

ется встречно-параллельное включение тиристоров. Как показали результаты экспериментальных исследований, на Русскинском месторождении ОАО «Сургутнефтегаз» не произошло ни одного опасного провала напряжения при пуске насосных агрегатов КНС.

#### *Библиографический список*

1. ГОСТ 13109-97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. М.: Изд-во стандартов, 1998.
2. СН 174-75 Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий. М.: Изд-во стандартов, 1975.

### **ВЛИЯНИЕ РАСХОДНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ НА ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА ФРАКЦИНИРОВАНИЯ ПОРОШКОВ В КАСКАДНОМ АППАРАТЕ С ТРЕУГОЛЬНЫМИ ПОЛКАМИ**

*Пономарев В.Б., Пономарева А.В.*

*УрФУ*

*amar@r66.ru*

Во многих отраслях промышленности, связанных с переработкой сыпучих материалов, необходимо обеспечить получение продуктов с определенным гранулометрическим составом. Для разделения порошков по крупности 0,1...5,0 мм наиболее универсальным и эффективным способом является воздушная классификация. Расчеты продуктов воздушной классификации, основанные на постоянном значении функции фракционного извлечения для одиночного каскада, дают грубое приближение и не отражают реальный характер процесса фракционирования сыпучих материалов.

Из обработки экспериментальных данных замечено, что зависимость границы разделения от скорости воздушного потока описывается квадратичными уравнениями. На рис. 1 показана такая зависимость для каскадного классификатора с треугольными полками.

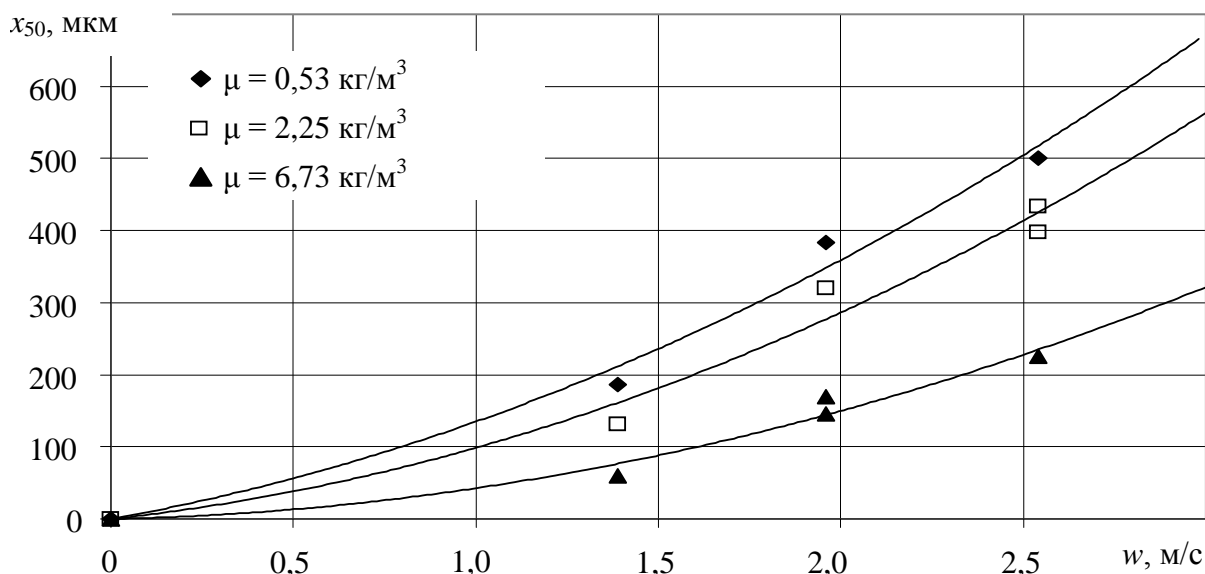


Рис. 1. Зависимость границы разделения от скорости воздушного потока на классификаторе с треугольными полками

Данная квадратичная закономерность легко вытекает из условия равновесия силы тяжести  $F_m = mg$ , силы Архимеда  $F_A$  и силы аэродинамического сопротивления  $F_c = \zeta S \frac{(w-u)^2 \rho}{2}$ , действующих на частицу в аппарате. Для шарообразной частицы масса  $m = \frac{\pi d^3}{6} \rho_q$ , площадь поперечного сечения частицы  $S = \frac{\pi d^2}{4}$ . Тогда из условия равновесия сил

$$\frac{\pi d^3 g (\rho_q - \rho)}{6} = \frac{\zeta \pi d^2 (w-u)^2 \rho}{8}, \quad (1)$$

откуда

$$d = \frac{3\zeta (w-u)^2 \rho}{4g (\rho_q - \rho)} \text{ или } d = f(w^2) \quad (2)$$

Известно, что на характер зависимости  $x_{50} = f(\mu)$  влияют кроме конкретной конструкции аппарата такие параметры, как скорость газового потока, плотность частиц и плотность газа. Для того, чтобы получить однозначную зависимость границы разделения от концентрации, можно использовать обобщенный параметр классификации для частицы

$$B = \frac{(\rho_q - \rho)}{\rho} \frac{gd}{w^2}, \quad (3)$$

здесь в качестве размера частицы принята граница разделения,  $d = x_{50}$ .

На рис. 2 представлена зависимость обобщенного параметра классификации от расходной концентрации.

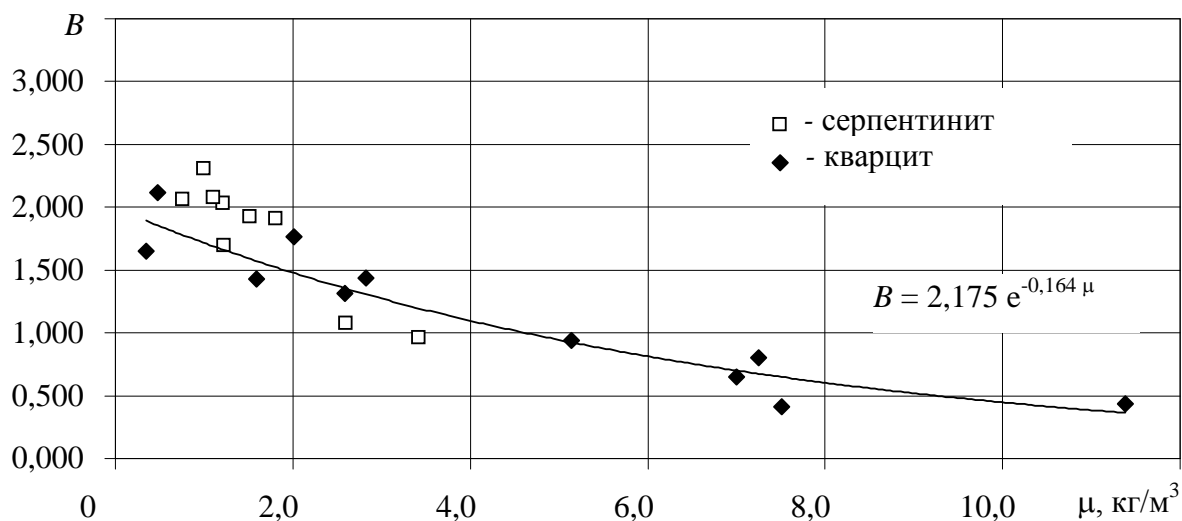


Рис. 2. Зависимость обобщенного параметра от расходной концентрации на классификаторе с треугольными полками

Анализ зависимости эффективности разделения от расходной концентрации (рис. 3) показывает, что она имеет ступенчатый характер, имеется область автомодельности по концентрации и затем монотонное снижение ее.

Таким образом, для конкретной конструкции пневматического классификатора зависимость эффективности и границы разделения от расходной концентрации можно описать зависимостями типа

$$k_{75/25} = a\mu^b, \quad x_{50} = \frac{c\mu^d w^2 \rho}{g(\rho_{\text{ч}} - \rho)}, \quad (4)$$

где коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  являются параметрами идентификации и зависят только от конструкции аппарата.

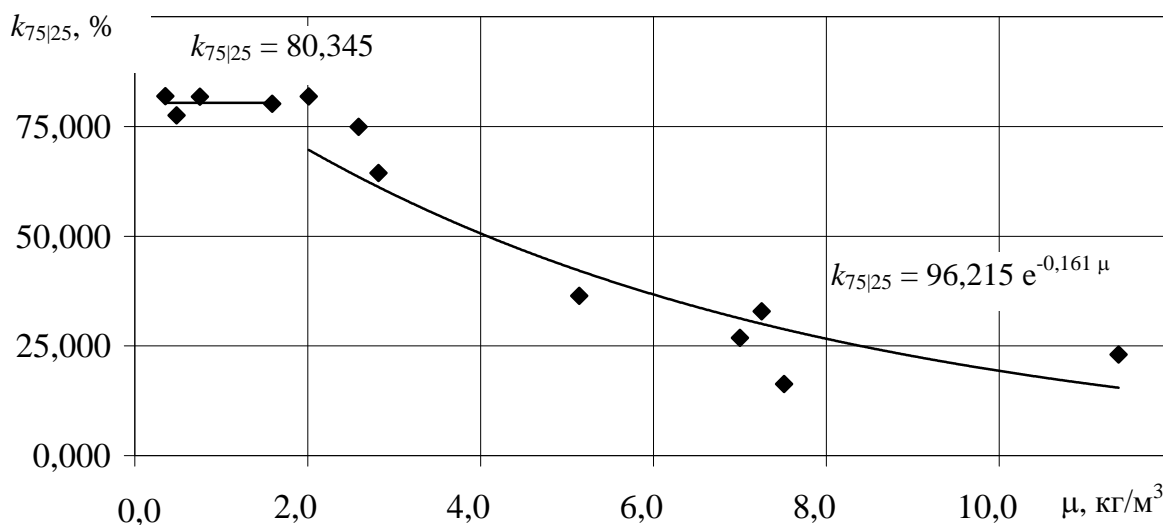


Рис. 3. Зависимость эффективности разделения кварцита от расходной концентрации на классификаторе с треугольными полками

Эти зависимости позволяют определить оптимальный с точки зрения энергоэффективности режим работы пневмокласификатора для разделения различных сыпучих материалов и являются основой для разработки математической модели последовательного каскада с учетом изменения концентрации материала по его элементам.

#### Условные обозначения

$x_{50}$  – граница разделения, м;  
 $g$  – ускорение свободного падения, м/с²;  
 $w$  – средняя скорость движения воздуха, м/с;  
 $u$  – скорость движения частицы, м/с;  $\rho_{\text{ч}}$  – плотность твердых частиц, кг/м³;  
 $\rho$  – плотность воздуха, кг/м³;  
 $\mu$  – расходная концентрация, кг/м³;  
 $k_{75/25}$  – эффективность разделения по показателю Эдера-Майера,  
 $\zeta$  – коэффициент аэродинамического сопротивления частицы;  
 $S$  – площадь поперечного сечения частицы, м²;